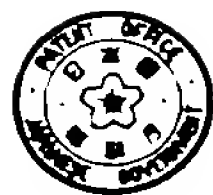


(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05129181 A**

(43) Date of publication of application: **25.05.93**

(51) Int. Cl. **H01L 21/027**  
**G03F 7/20**

(21) Application number: **03289916**

(22) Date of filing: **06.11.91**

(71) Applicant: **NIKON CORP**

(72) Inventor: **NAKAKOJI YOSHIFUMI**

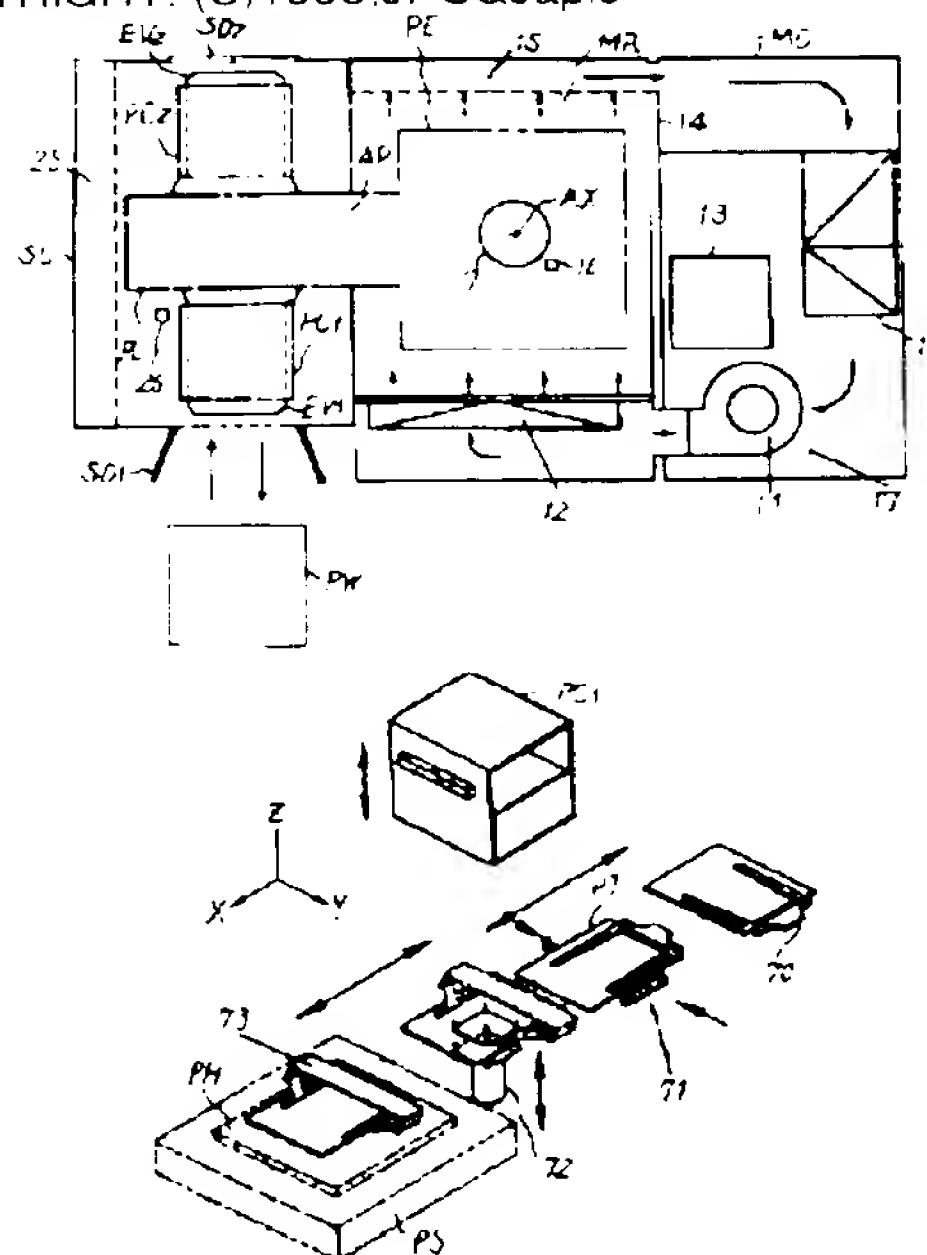
(54) **EXPOSURE APPARATUS**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve the throughput of an exposure apparatus without decreasing an alignment accuracy by providing a second chamber separately from a first chamber, and so constituting it that environmental conditions around a photosensitive substrate contained in the second chamber can be arbitrarily controlled.

**CONSTITUTION:** A plate carrier  $PC_1$  containing a glass plate  $PT$  to be conveyed to an exposure processor  $PE$  is contained in a subchamber  $SC$  separately from a main chamber  $MC$  containing the processor  $PE$  so as to substantially shut OFF from the atmosphere. A chamber controller controls environmental conditions in the subchamber  $SC$  and particularly the temperature, and the temperature of the plate  $PT$  in the carrier  $PC_1$  is set to a predetermined value. Thus, the temperature of the plate  $PT$  before being conveyed to the processor can be set to an optimum temperature, i.e., substantially equal to the temperature of a plate stage  $PS$ , and an exposure operation for the plate can be started immediately in the processor.

COPYRIGHT: (C)1993.JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 A

(11) 特許出願公開番号

特開平5-129181

(43) 公開日 平成5年(1993)5月25日

(51) Int. Cl.	識別記号	字面整理番号	F. I.	技術表(箇条)
H01L 21/027				
G03F 7/20	521	7818 2H	H01L 21/30	301 7
		7352 4M		301 H
		7352 4M		

審査請求 未請求 請求項の数3 (全7頁)

(21) 出願番号 特願平3-289916

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(22) 出願日 平成3年(1991)11月6日

(72) 発明者 中小路 佳史

東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井製作所内

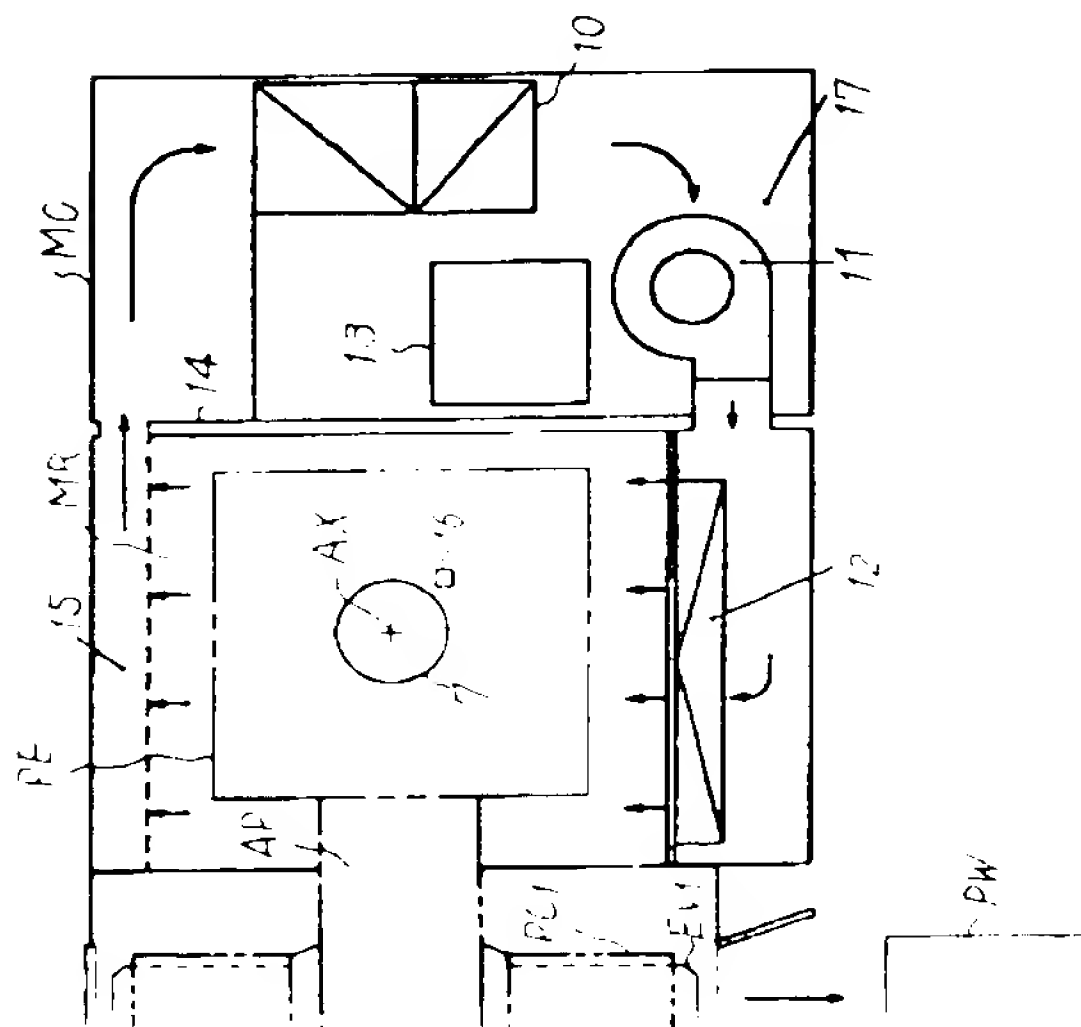
(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【要約】

【目的】 露光装置のスループットを向上させる。

【構成】 レチクルパターンをガラスプレートPTに転写するための露光処理部PEを外気からほぼ遮断して収納するメインチャンバーMCとは別に、露光処理部PEに搬入すべきガラスプレートPTを収納したプレートスーパージアPSCをサブチャンバーSC内に収納する。サブチャンバーSCには冷却機COOL、ヒータHEATER、SC内の環境条件、特に温度を制御し、プレートスーパージアPSC内のガラスプレートPTの温度を所定値に設定する。

【効果】 露光処理部に搬送される前のガラスプレートPTの温度を最適温度、すなわちプレートスーパージアPSCの温度とほぼ等しく設定でき、露光処理部において直ちにガラスプレートに対する露光動作を開始する事が可能となる。



【参考文献】

【請求項1】 一次元又は形成されたパターンを感光基板に転写するための露光処理部と、前記感光基板を保持可能な保持部材を少なくとも1つ有し、該保持部材に保持された感光基板を前記露光処理部に搬入する入板部と、前記露光処理部で露光処理が施された感光基板を前記保持部材より搬出する基板搬出部とを有し、前記入板部と前記基板搬出部とを有する第1のチャンセルを備えた露光装置において、

前記第1のチャンバーは別に、少なくとも前記露光処理部に搬入すべき感光基板を保持した前記保持部材を外気からは遮断して収納する第2のチャンバーを、該第2のチャンバー内に収納された前記保持部材の感光基板の周辺の環境条件を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする露光装置

【請求項2】 前記制御手段は、前記第2のチャンセル内の気体の少なくとも温度を制御するとともに、該制御された気体を前記保持部材に保持された感光基板に当て浴びて流す気体循環手段を含むことを特徴とする請求項1に記載の露光装置

【請求項3】 前記制御手段は、前記第1のチャンセル内の露光処理部に配置された感光基板、もしくはその周辺での温度に基づいて前記第2のチャンセル内の気体の温度を制御することを特徴とする請求項2に記載の露光装置。

## 【發明の詳細な説明】

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

【産業上の利用分野】本発明は、半導体素子や液晶表示素子等を製造するための露光装置に関し、特に露光装置を外気からほぼ遮断して収納するチャンパー内の環境条件を制御する装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】近年、半導体素子や液晶表示素子製造のリソグラフィ工程では、マスクまたはレチクル（以下、単にレチクルと称す）のパターンを感光基板（表面にレジスト層が形成された半導体ウエハやガラスプレート）上に転写する装置として、スティーブ・アンド・ズナーク社製の投影型露光装置（スティーブ・アンド・ズナーク社）が用いられている。例えば液晶表示素子製造用ガラスプレートでは、複数枚のレチクルを交換しながら各レチクルのパターンの像を投影光学系を介して等倍で、ガラスプレートをスライドシフトさせながらガラスプレート上に順次、パターンを転写していき、これによって、ガラスプレート上に画面合成（パターンの重ね合わせ）された、面積が回路パターンを形成し得る大きさである。

[illegible]

【0004】上記構成の装置（バー）では、投影光学系の周囲の環境条件（大気圧、気温、湿度等）の変化、さらには投影光学系が露光光吸収による温度変化等によって、投影光学系の結像特性（焦点位置、投影倍率等）が変動し得る。そこで、装置全体（露光処理部及び基板搬送部）を、一定温度（例えば23±0.1℃）、一定の清浄度（例えばクラス1.0）に制御されたチャンセル内に外気（または排気）を供給している。しかも結像特性に重要な影響を及ぼす投影光学系の深さ、高度に湿度制御された流体を用、その温度を管理することによって、効果的に結像特性の変動を防止する技術も提案されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】上記の如き従来技術においては、チャンバーを $\pm 0.1 \sim 1$ ℃程度の精度で温度制御されたチャンバー内で使用しており、人手または基板搬送装置によってキャリア単位、あるいは1枚毎にガラスプレートをチャンバー内に搬入すると、ガラスプレートはチャンバー内の温度とほぼ等しい温度に平衡するところから、露光処理部におけるプレートステージ（特にホルダ）は、ガラスプレートへのパターン露光の際にガラスプレートを介してステージに伝導して蓄積される熱エネルギー、あるいはプレートステージの駆動系（例えば送りねじ機構の場合、送りねじに螺合したナット）から発生する熱等によって、チャンバー内の温度と異なる温度に昇降して行くことになる。基板搬送装置（プレートキャリア）は、搬送中のガラスプレートは出庫側から露光処理部へ搬送する際に、ガラスプレートに設置されたガラスプレートは、搬送中にチャンバー内の温度と異なる温度に昇降して行くことになる。したがって、露光の際には、ガラスプレートは温度と異なる温度に平衡することになる。

[illegible]

1. *Pharmaceutical industry* – The pharmaceutical industry is the largest of the three industries, with sales of \$10.5 billion in 1997. It is the only industry that has not experienced a decline in sales since 1990. The industry is dominated by a few large firms, with the top five firms accounting for 40% of sales. The industry is highly competitive, with many firms competing for market share. The industry is also highly regulated, with the FDA overseeing the approval of new drugs.

ハターンとガラス基板との間に温度差が無視できる程度ない、ほぼ等しい。換言すれば、ガラス基板の寸法変化による寸法合わせ精度やガラス基板の精度の低下が所定の許容値（ハターン線幅等）より定まる値（以下「 $\Delta$ 」）以内となる。また露光動作を待たなければならない時間を、この場合時間が露光装置（本装置）を低下させるという問題点がある。

【0007】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、露光処理部において感光基板が熱的に平衡状態となるまでの寸法変化によるガラス基板の精度（寸法合わせ精度）やスルーホールの低下を防ぎ得る露光装置を得ることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するため本発明においては、レジスタRに形成されたハターンを感光基板（ガラスプレート）PTに転写するための露光処理部PEと、感光基板PTを保持可能な保持部材（キャリアPC<sub>1</sub>、PC<sub>2</sub>）を少なくとも1つ有し、保持部材PC<sub>1</sub>に保持された感光基板PTを露光処理部PEに搬入するとともに、露光処理部PEで露光処理が施された感光基板PTを保持部材PC<sub>1</sub>またはPC<sub>2</sub>まで搬出する基板搬送部PLとを外気からほぼ遮断して収納する第1のチャンバー（メインチャンバー）MCを備えた露光装置において、第1のチャンバーMC内は別に、少なくとも露光処理部PEに搬入すべき感光基板PTを保持する保持部材PC<sub>1</sub>を外気からほぼ遮断して収納する第2のチャンバー（サブチャンバー）SCと、第2のチャンバーSC内に収納された前記保持部材の感光基板の周辺の環境条件を制御する制御手段（温度調節器20、チャンバーコントローラ100）とを設けることとした。

【0009】

【作用】本発明においては、露光処理部等が収納された第1のチャンバーとは別に、少なくとも露光処理部に搬入すべき感光基板を保持した保持部材を外気からほぼ遮断して収納する第2のチャンバーを設けることにより、第2のチャンバー内に収納された感光基板の周辺の環境条件、特に温度などを任意に制御可能に構成する。

【0010】このため、露光処理部に搬入される感光基板の温度を、露光処理部内のハターンとガラス基板の温度とほぼ等しく設定することができる。従って、露光処理部において感光基板が熱的に平衡状態となるまで露光動作を待たなければならない時間を、

すなわち寸法合わせ精度を低下させることなく、露光装置の稼働時間を短縮することができる。

また、MC、SC内は外気からほぼ遮断されて収められる。このため、本発明（第1の実施例）において、MCは、少なくともハターンをガラスプレートに露光投影するための投影光学系等を有する露光処理部PEを収納し、また、SCは、少なくとも保持部材PC<sub>1</sub>、PC<sub>2</sub>を有し、キャリアPC<sub>1</sub>またはPC<sub>2</sub>に収納されたガラスプレートを露光処理部PEに搬入するとともに、露光処理部PEで露光処理が施されたガラスプレート（またはPC<sub>1</sub>またはPC<sub>2</sub>）を搬出する基板搬送部PLを収納している。

【0012】本実施例では、露光処理部PEに搬入するガラスプレートはキャリアPC<sub>1</sub>に収納され、キャリアPC<sub>1</sub>から取り出されて露光処理部PEで露光処理が施されたガラスプレートはキャリアPC<sub>2</sub>によってキャリアPC<sub>1</sub>に収納されて取り出す。また、図1に示すように、メインチャンバーMCをサブチャンバーSCと間でガラスプレートを搬送可能なように、その境界の一部には開口部APが形成されている。

【0013】ガラスプレートPC<sub>1</sub>、PC<sub>2</sub>は昇降可能、すなわち紙面を垂直な方向へ移動可能な支持部材EV<sub>1</sub>、EV<sub>2</sub>に載置されており、支持部材EV<sub>1</sub>、EV<sub>2</sub>を昇降させることにより、扉SD<sub>1</sub>、SD<sub>2</sub>を介して支持部材EV<sub>1</sub>、EV<sub>2</sub>をキャリア搬送用リフトPWと間でキャリアPC<sub>1</sub>、PC<sub>2</sub>と受け渡すことができる。また、図1中ではサブチャンバーSC内、特に本実施例では露光処理部PEに搬入すべきガラスプレートを保持したキャリアPC<sub>1</sub>の周辺に環境条件（気温、大気圧等）を検出する環境センサー26が配置されている。

【0014】尚、本実施例ではキャリアPC<sub>1</sub>内のガラスプレート、もしくはその周辺の温度のみを検出できれば良く、例えばガラスプレート（またはキャリアPC<sub>1</sub>）の温度を温度センサーにより直接、もしくは間接的に測定することなくとも構わない。また、キャリアPC<sub>1</sub>の温度を検出するのではなく、露光処理部PEに搬入する感光基板の温度を、キャリアPC<sub>1</sub>の温度と環境センサー26の温度との差分から算出する。

【0015】さらに、キャリアPC<sub>2</sub>PLの具体的な構造は本発明の範囲を越える。キャリアPC<sub>2</sub>のガラスプレートPLは搬送部材（図1の70）により、その裏面を露光投影された膜に当接する。キャリアPC<sub>2</sub>内の複数のガラスプレートは、キャリアPC<sub>2</sub>の開口部（図1の70）を介してリフトPWと相互に移動させる。また、本実施例では、ガラスプレートPLの温度を環境センサー26で検出する。

図1は本発明の一実施例に係る露光装置の概略図である。図1に示すように、本装置は、メインチャンバーMCとサブチャンバーSCとを有する。

図1に示すように、本装置は、メインチャンバーMCとサブチャンバーSCとを有する。図1に示すように、本装置は、メインチャンバーMCとサブチャンバーSCとを有する。



れ目、の空気の流れ方向とほぼ平行となるように、その内部に収納されたガラスプレートは温度制御が施される。このため、例えばキャリアPC、PC内の側面部（空気の流れる方向とほぼ垂直な面）に複数の孔（開口）を形成していき、温度制御された空気をキャリアPC、PC内の各ガラスプレートにはほぼ直交して流れるように構成することが望ましい。また、サブチャンバSC内にて空気を流す方向は任意で良く、例えば図1中でキャリアPCとキャリアPCに向けて流すようにしても構わない。但し、HEPAフィルター22からの空気がメインチャンバMC、すなわち開口部APに向かないように流すことが望ましい。

【0024】さて、上記構成の装置では、図3に示すようにサブチャンバSCは100の環境センサー16、26及び温度センサー30の検出結果に基づいて温度調節器10、20の各々を独立に制御し、サブチャンバMR、SR内を循環させる気体の各温度を任意に設定することが可能となっている。従って、露光処理を行うためにサブチャンバSCに格納されたプレートキャリアPC内のガラスプレートはストックとして保管されると同時に、サブチャンバSR内の空気温度、すなわち露光処理部PE内のプレートステージ（正確にはプレート載置面（ホルダ面））の温度とほぼ等しい温度に平衡していくことになる。このため、プレートキャリアPC内のガラスプレートをプレートステージ上にはローディングする際には、ガラスプレートとプレートステージ（ホルダ）との温度差が既にほぼ零となっており、プレートステージ上ではガラスプレートの寸法変化が生じないので、直ちに露光動作を開始することができ

【0025】以上の実施例においては、2組のプレートキャリアPC、PC及びプレートロードPLをサブチャンバSC内に収納していたが、露光処理部PEに搬入すべきガラスプレートを収納したキャリアのみをサブチャンバSC内に収納しても良い。例えばキャリアPCに収納されたガラスプレートを、露光処理部PEに搬入すべき転写されたものは、再び戻しキャリアPCに収納する場合には、キャリアPCのみをサブチャンバSCに収納するとしても構わない。また、キャリアPC（キャリア）以外はメインチャンバMC内に収納されることになる。また、サブチャンバSC内にプレートキャリアをインサイズ化した場合には、表面にレジスト層が形成されたガラスプレートをサブチャンバSC内にメインチャンバに搬入するよう構成すれば良い。上記のようにインサイズ化した場合には、ガラスプレートの

キャリアの温度は一定でガラスプレート温度を制御するとしても、例えば、搬入されたガラスプレートの温度変化が小さい場合には、ガラスプレートの温度を一定値、すなわちプレートステージの温度変化の範囲内の所定温度に常時制御するとしても良い。また、ガラスプレート温度がほぼ等しい場合は、ガラスプレートの温度を制御する必要はなく、例えばガラスプレートステージの温度差に起因して生じるガラスプレート寸法変化量の所定許容値（例えばミクロン精度等）なみ合の精度等によって、代表的に定まる値）以内となるような温度範囲内にガラスプレートの温度を制御してあげれば良い。

【0027】また、上記実施例ではガラスプレート温度を所望の温度に制御するため、温度制御された空気をサブチャンバSC内で循環させていたが、これ以外の方法、例えば露光処理部PEに搬入すべきガラスプレートを収納したプレートキャリア（またはホルダキャリア）またはガラスプレートを、例えば素子等の温度調整手段によって加熱（または冷却）してその温度を制御するようになしても良い。また、このような構成を採用する場合には特にサブチャンバを設ける必要はなく、露光処理部PE等とをともにプレートキャリアPCをメインチャンバ内に収納することができ、もちろん、ガラスプレート温度制御精度を考慮すると、少なくともキャリアPCをサブチャンバ内に配置することが望ましい。尚、サブチャンバSC内を循環させる気体は空気以外、例えばN<sub>2</sub>ガス等であっても良い。また、温度制御された気体を循環させる方式以外に、ガラスプレート温度のみを直接、または間接的に制御する場合には、気体（他に流体（水等）を用いても構わない。

【0028】さらに、ガラスプレートの交換を高速化するために、露光動作中にロードアーム73に次のガラスプレートを待機させておくようなシーケンスを採用する場合には、ロードアーム73での待機時間を考慮して、サブチャンバSC内におけるガラスプレート温度を予め定められた一定値に保つことが望ましい。また、上記実施例ではサブチャンバSC内で温度を一定にするために、PE内を流す気体はほぼ等しい温度で搬入されたが、ガラスプレート温度を一定にするために、PE内温度を平衡させていたが、最短時間をかゝるプレートPEの温度がプレートステージPEの温度と等しくなるように、サブチャンバSC内の温度（または循環させる気体の温度）を積極的に制御する（例えば、サブチャンバSC内をガラスプレートが搬入される前に、サブチャンバSC内に搬入される

【0029】また、メインチャンバースペースに温度調整機構を設け、例えばスペースの温度が常に一定となるように制御しても構わない。この場合には、サブチャンバースペース内の温度制御（正確にはガラスブレードの温度制御）が非常に楽になるという利点がある。さらに積極的に、次にブレードスペース上に載置されるガラスブレードの温度に応じてブレードスペースの温度を制御して両者の温度差をほぼ零とするようにしても良い。このとき、次にブレードスペース上に載置されるガラスブレードの温度を、サブチャンバースペースによって所定値に制御していても、あるいはサブチャンバースペースを設けず、全く制御していなくても良い。

【0030】ところで、上記実施例ではガラスブレードとブレードスペースとの温度差に着目していたが、レジクルとレジクルスペースとの間にも全く同様の問題が生じ得るので、レジクルスペースに搬送される前のレジクルの温度を所定値に制御しておくようにしても良い。このときも上記実施例と全く同様に、レジクルスペースに搬送される前のレジクルを保管しておく保管部（レジクルケース等を含む）を、メインチャンバースペースとは別に、外気からほぼ遮断してサブチャンバースペース内に収納し、その温度を所定値に制御するように構成しておけば良い。あるいは、レジクルの温度を直接制御しても、さらに数枚のレジクルを保管可能なストックシステム（例えば、カートがインライン化されている場合には、ストックシステム内でレジクルの温度を制御するように構成しても構わない。

【0031】尚、本発明においてメインチャンバースペース（第1のチャンバースペース）の構成やその温度調整機構は任意で良く、さらに露光処理部PEは投影型以外、例えばプロキシミティ方式等であっても構わない。また、本発明は半導体製造用の露光装置に対して全く同様に適用できる。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、露光処理

部（基板スペース）に搬送される前の感光基板は、露光処理部等を収納した第1のチャンバースペースとは別に、外気からほぼ遮断されて第2のチャンバースペース内に収納され、その温度が所定の最適温度に維持されるため、露光処理部に搬入された後の感光基板の温度が安定する（一定）材料的・工率的利点がある。また、時間を相補できる（一定）利点も得られる。また、露光処理部（基板スペース）の温度に応じて第2のチャンバースペース内の温度（すなわち感光基板の温度）を積極的に制御することによって、最長時間で感光基板の温度を露光処理部（基板スペース）の温度とほぼ等しく設定することが可能となり、さらに露光装置のエネルギー効率を向上させることができる。このとき、感光基板の温度変化量が所定の許容値以内ないいはほぼ零となっているので、上記温度変化に起因したレジスト精度低下の発生やレジスト精度の低下も防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による露光装置の概略的な全体構成を示す図

【図2】図1中に示したサブチャンバースペース（第2のチャンバースペース）の具体的な構成の一例を示す図

【図3】本発明の実施例による露光装置（特に2組のチャンバースペース）の制御系の構成の一例を示すブロック図

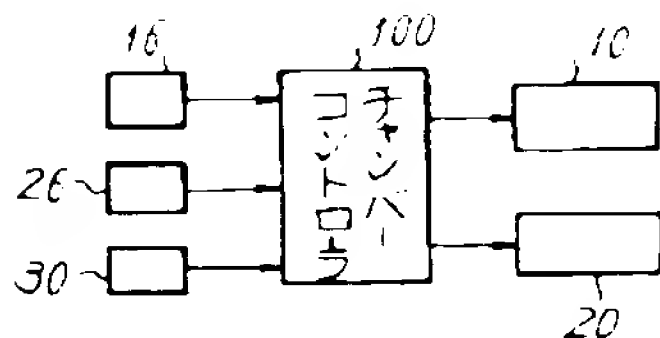
【図4】露光処理部の具体的な構成を示す平面図

【図5】基板搬送部（ブレードキャリア）の具体的な構成を示す側面図

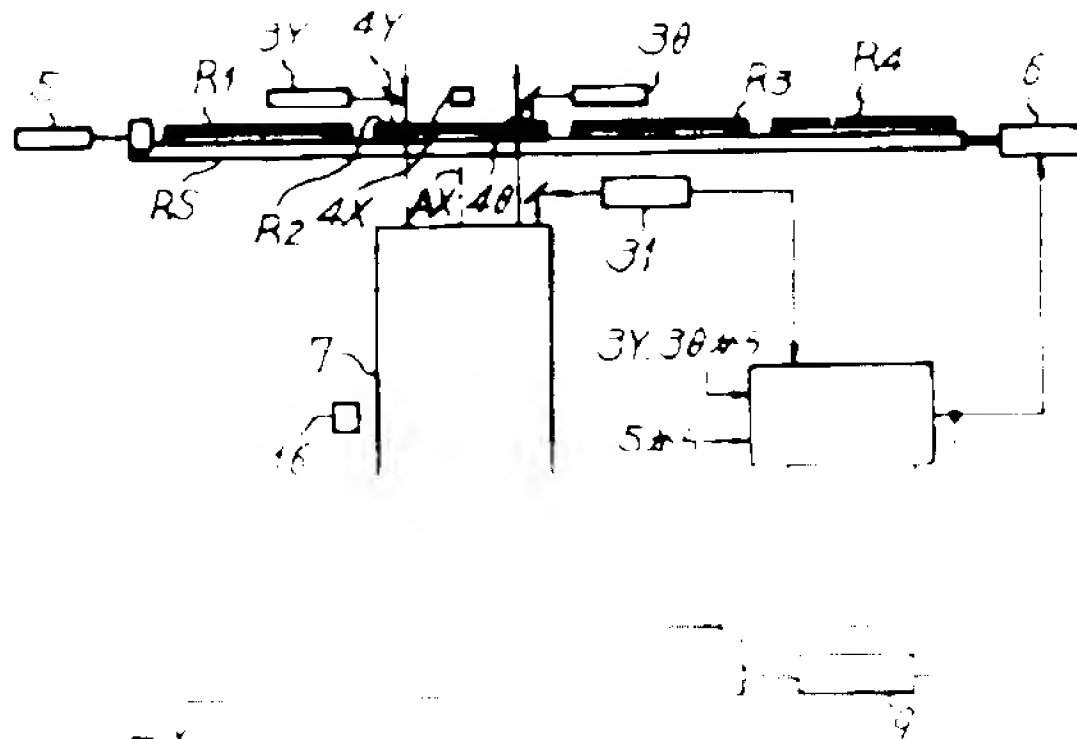
【符号の説明】

10、20	温度調節器
11、21	ファン
12、22	HEPAフィルター
16、26	環境センサー（温度センサー）
30	温度センサー
PE	露光処理部
PL	基板搬送部
PC1、PC2	ブレードキャリア
100	チャンバースペース

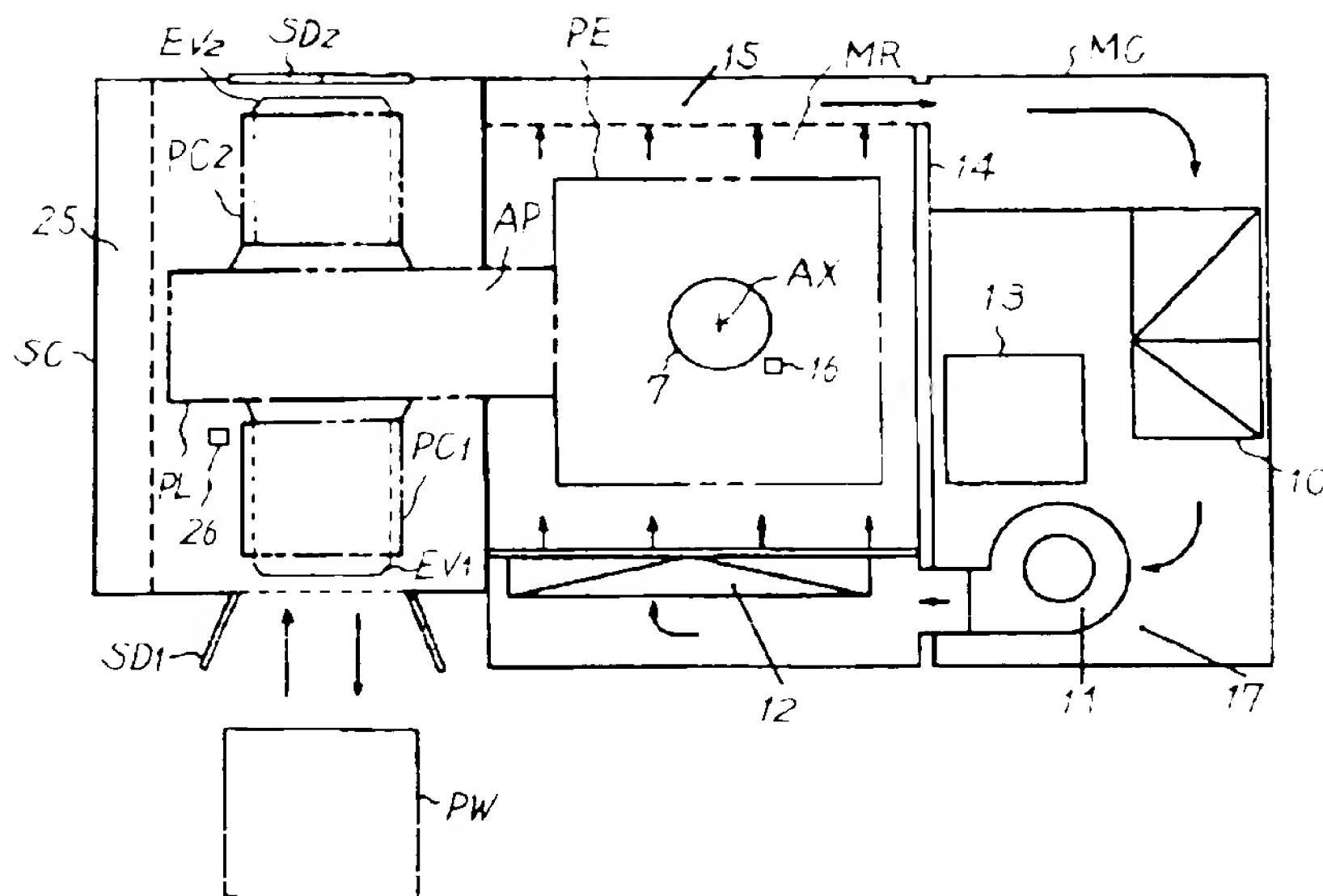
【図3】



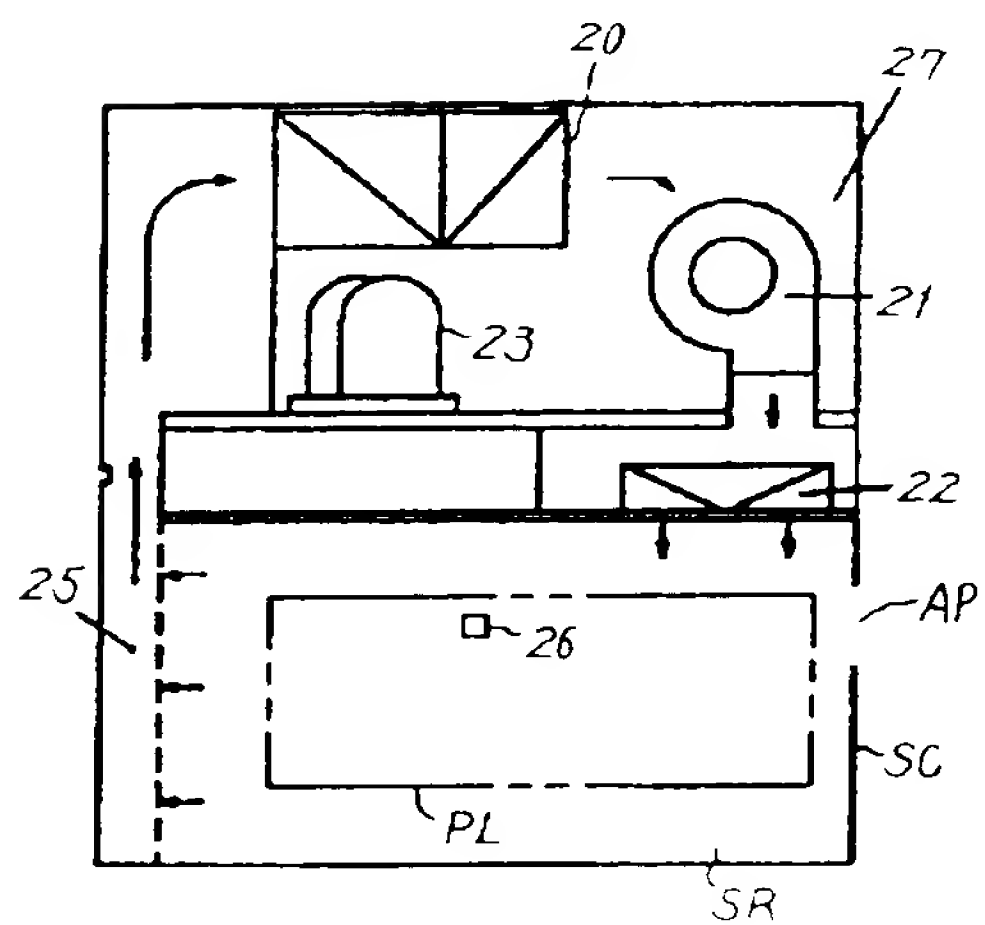
【図4】



【 41 】



【例2】



【145】

